

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ

Практическая работа №6 «Фоторезистор».

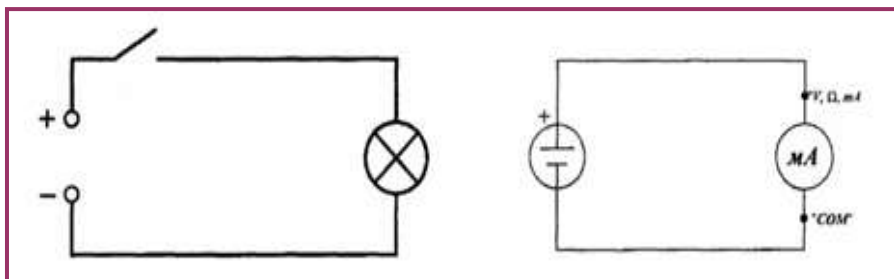
Цель работы: исследовать зависимость освещенности поверхности от расстояния до точечного источника света.

Оборудование: 1) источник питания; 2) ключ; 3) лампа; 4) фотоэлемент; 5) мультиметр; 6) экран; 7) линейка; 8) провода соединительные.

Содержание и методика выполнения работы:

Для объективной оценки освещения той или иной поверхности вводится величина, называемая освещенностью. Освещенность измеряется отношением падающего на поверхность светового потока (мощности светового излучения) к площади этой поверхности ($E = \Phi/S$, где E — освещенность небольшого участка поверхности площадью S , а Φ — величина светового потока, падающего на этот участок поверхности). Источник света, размеры которого пренебрежимо малы по сравнению с расстояниями, рассматриваемыми в данной задаче, и излучающий световую энергию равномерно во все стороны, называется точечным источником света. Для того, чтобы определить освещенность поверхности, расположенной перпендикулярно направлению распространения света. Предположим, что точечный источник света находится в центре сферы радиуса R . Пусть полный световой поток, излучаемый источником света, равен Φ . т. к. точечный источник светит равномерно во все стороны, освещенность внутренней поверхности сферы составит: $E = \Phi/4\pi R^2$ ($S = 4\pi R^2$ - площадь сферической поверхности радиуса R). Таким образом, освещенность поверхности уменьшается с увеличением расстояния от точечного источника света по закону I/R^2 . Выведенная формула позволяет определить освещенность поверхности перпендикулярной направлению распространения излучения.

В работе исследуется зависимость освещенности поверхности от расстояния до точечного источника света и экспериментально проверяется соотношение $E \sim I/R^2$. Размер нити накала лампы (d) около 5 мм. Если фотоэлемент находится на расстоянии (R) от лампы большем 10 см, то соотношение $d \ll R$ заведомо выполняется. При этом можно считать, что лампа является точечным источником света. Измерения следует проводить при минимальном внешнем освещении, чтобы уменьшить уровень посторонней засветки фотоэлемента (уровень сигнала, показываемого мультиметром при выключенной лампе).



Порядок выполнения работы:

1. Разместите на планшете лист в клетку и поставьте на него лампу и фотоэлемент, как показано на рисунке и соберите цепь питания лампы.
2. Присоедините к выводам фотоэлемента мультиметр в режиме измерения постоянного тока в диапазоне до 2 мА. Положительный вывод фотоэлемента подключается к клемме "МА" мультиметра, а другой вывод фотоэлемента - к клемме "СОМ".
3. Сигнал, измеряемый мультиметром при такой схеме включения, можно считать пропорциональным освещенности поверхности фотоэлемента.
4. Подготовьте таблицу следующего вида:



Освещенность (сигнал с фотоэлемента), I, мА									
Расстояние до лампы R, см									
I/R^2									

5. Установите фотоэлемент на расстоянии 25 см от лампы и запишите значение освещенности (показания мультиметра) и расстояние между лампой и фотоэлементом в таблицу:
6. Придвиньте фотоэлемент на 2 - 3 см ближе к лампе, измерьте расстояние R между лампой и фотоэлементом и снова запишите данные в таблицу. Всего необходимо снять 6-8 точек. Минимальное расстояние между лампой и фотоэлементом выбирается таким, чтобы величина сигнала не превышала предельное значение для выбранного измерительного диапазона мультиметра и чтобы выполнялось условие $d \ll R$ ($R > 10$ см).
7. После завершения измерений рассчитайте величины I/R^2 и заполните третью строку таблицы.
8. Постройте графики зависимости освещенности поверхности фотоэлемента от расстояния и от величины I/R^2 .

Контрольные вопросы:

1. По какому закону изменяется освещенность поверхности в зависимости от расстояния R до точечного источника света?
2. Фотоэлемент расположен на расстоянии 10 см от лампы. На какое расстояние от лампы нужно отодвинуть фотоэлемент, чтобы освещенность его поверхности уменьшилась в 4 раза?